

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-337434

出 願 人

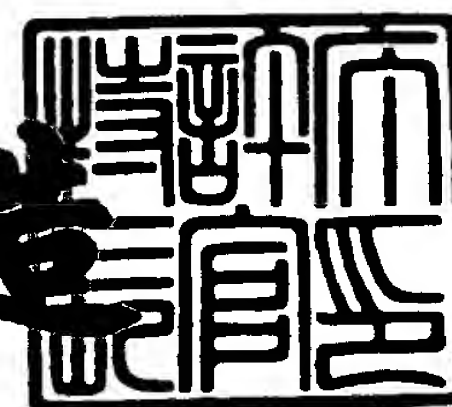
Applicant(s):

日本板硝子株式会社

2001年 9月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-308641C

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P326

【提出日】 平成12年11月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/84
C03C 15/00
C03C 19/00
C03C 21/00

【発明の名称】 情報記録媒体用ガラス基板の製造方法

【請求項の数】 5

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 斉藤 靖弘

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 三谷 一石

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 倉知 淳史

【特許出願人】
【識別番号】 000004008
【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】
【識別番号】 100081880
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡部 敏彦

【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007065

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010399

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体用ガラス基板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガラス基板に精密研磨処理を施した後、酸性水溶液及びアルカリ性水溶液を使用して第 1 の洗浄処理を行い、次いで加熱処理を行った後、さらに再度酸性水溶液及びアルカリ性水溶液を使用して第 2 の洗浄処理を行い、情報記録媒体用ガラス基板を製造することを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 2】 前記加熱処理の処理温度は、前記ガラス基板の除歪点に相当する徐冷温度 $T^{\circ}\text{C}$ に対し、 $(T - 200)^{\circ}\text{C}$ 以上の温度であることを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 3】 前記加熱処理は溶融塩中に行なうことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 4】 前記加熱処理は、ガラス基板を構成する化学成分の一部のイオンを、前記溶融塩中に含まれる前記イオンよりも大きなイオン半径を有するイオンに交換する化学強化処理であることを特徴とする請求項 3 記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 5】 前記酸性水溶液は、フッ酸、硫酸、塩酸、硝酸、スルファミン酸、及びリン酸の中から選択された少なくとも 1 種以上の酸を含有していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は情報記録媒体用ガラス基板の製造方法に関し、より詳しくは優れた平滑性や清浄度が要求される磁気ディスク等の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】

近年、情報技術の進展は目覚しく、情報を記憶するための各種情報記録装置の開発も盛んに行われているが、これら情報記録装置の主流を占めるものとしてハードディスクドライブ（以下、「HDD」という）がある。

【 0 0 0 3 】

HDDは、ディスク基板上に形成されたデータゾーン上を磁気ヘッドが滑走することによって情報の記録再生を行ない、その駆動方式としては、CSS（Contact Start Stop）方式、又はランプロード方式が一般に知られている。

【 0 0 0 4 】

CSS方式は、CSSゾーンと呼称される数十nm程度の均一な微小凹凸を主としてディスク基板の内周又は外周に沿って設け、ディスク基板が回転している間は磁気ヘッドが基板のデータゾーン上を滑空し、ディスク基板が停止又は始動するときはディスク基板のCSSゾーン上を滑走する。

【 0 0 0 5 】

また、ランプロード方式は、ディスク基板が回転している間は磁気ヘッドがディスク基板上を滑空し、ディスク基板が停止するときは磁気ヘッドを所定の格納位置に収納する。

【 0 0 0 6 】

すなわち、上記CSS方式又はランプロード方式のいずれの場合においても、ディスク基板が回転している間は、磁気ヘッドをディスク基板から僅かに浮かせ、磁気ヘッドから数十nmの間隙（以下、「フライングハイト」という）を維持した状態でディスク基板の表面上を滑空する。

【 0 0 0 7 】

ところで、近年の情報記憶量の膨大化に伴い、小形で大きな記憶容量を有するHDDが要求されてきており、このため情報記録領域であるデータゾーンの高密度化が必要となってきた。そして、情報記録領域を高密度化するためには、前記フライングハイトを小さくする必要があり、このためディスク基板材料としては、小形化、薄板化が比較的容易で表面平滑性に優れ且つフライングハイトを小さくすることのできるガラス材料が広く使用されるに至ってきている。

【 0 0 0 8 】

そして、ディスク基板としてのガラス基板は、一般に、粗研削及び研磨処理を行った後、耐衝撃性や耐振動性を向上させるためにイオン交換法による化学強化処理が施されて製造される。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、ガラス基板の一連の製造過程で鉄粉やステンレス等の金属粉がガラス基板の表面に付着したり、化学強化処理で使用する溶融塩がガラス基板の表面に付着し、或いは研磨処理で使用する研磨剤（遊離砥粒）がガラス基板の表面に部分的に埋設又は固着し、その結果ガラス基板の表面には微小な凸部が多数形成される場合がある。

【 0 0 1 0 】

そして、このように上記ガラス基板上に凸部が存在すると、高速回転しているガラス基板の凸部に磁気ヘッドが衝突して所謂ヘッドクラッシュが生じたり、或いは磁気ヘッドが前記凸部に衝突して発熱し、このため磁気ヘッドが異常信号を検知して誤作動する所謂サーマルアスペリティが発生する虞がある。特に最近では高感度のMR (magnetic resistance) ヘッド又はGMR (gigantic magnetic resistance) ヘッドが主流になってきており、サーマルアスペリティの発生をより確実に回避することのできるガラス基板の出現が要請されている。

【 0 0 1 1 】

そこで、斯かる観点から精密研磨されたガラス基板を塩酸で洗浄することにより、ガラス基板上に付着している金属粉を除去する技術が既に提案されている（特開平 1 0 - 2 2 8 6 4 3 号公報；以下、「第 1 の従来技術」という）。

【 0 0 1 2 】

また、溶融塩中で化学強化処理を行った後、硫酸やリン酸等の酸を含む洗浄剤でガラス基板を洗浄することにより、ガラス基板に付着した溶融塩を除去する技術も提案されている（特開平 9 - 2 2 5 2 5 号公報；以下、「第 2 の従来技術」という）。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記第 1 の従来技術ではガラス基板を塩酸で洗浄することによ

りガラス基板に付着した金属粉を除去することができ、また第2の従来技術では硫酸やリン酸等でガラス基板を洗浄することによりガラス基板に付着した溶融塩を除去することができるが、研磨処理によってガラス基板の表面に部分的に埋設又は固着した研磨剤の残留異物までは十分に除去することができず、このためガラス基板上には凸部が残存することとなって所望の清浄度を得ることができないという問題点があった。

【 0 0 1 4 】

斯かる問題点を解消する方策としては精密研磨を行った後、ガラスに対し強力なエッチング作用を有するフッ酸やケイフッ化水素酸等の酸性水溶液を使用してガラス基板にエッチング処理を施し、ガラス基板に埋設等された残留異物を除去することも考えられるが、前記残留異物を除去するためには上述のような強力なエッチング作用を有する薬液を使用しなければならず、その結果、必然的に多量のエッチング処理が施され、このため却って表面粗さ R_a が増大して表面平滑性を損なうという問題点が新たに生じる。すなわち、ガラスに対して強力なエッチング作用を有するフッ酸やケイフッ化水素酸等の酸性水溶液を使用してガラス基板にエッチング処理を施した場合、研磨剤はエッチング除去されてもガラス基板の表面粗さ R_a が増大して該ガラス基板の表面には突起が形成されるため、上述したヘッドクラッシュやサーマルスペリティが発生するという新たな問題点が生じる。

【 0 0 1 5 】

本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであって、ディスク基板に要求される優れた平坦性と清浄度を有する情報記録媒体用ガラス基板を製造することのできる情報記録媒体用ガラス基板の製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、精密研磨されたガラス基板の表面に埋設又は固着している研磨剤を除去する方法について鋭意研究した結果、酸性水溶液及びアルカリ性水溶液で適度なエッチング処理を行うことにより、ガラス基板表面に埋設又は固着している研磨剤をエッチング除去することができるという知見を得た。

【 0 0 1 7 】

しかしながら、精密研磨されたガラス基板の表面には研磨痕が残留しており、斯かる研磨痕が形成された研磨痕部は耐薬品性が向上するため、該研磨痕部と研磨痕が形成されていない非研磨痕部とではエッチング速度が異なり、したがって上記酸性水溶液及びアルカリ性水溶液を使用した洗浄処理のみでは均一なエッチング処理を行うことができないことが判明した。すなわち、研磨痕は物理的形状で識別できる痕跡ではなく、研磨剤（遊離砥粒）によってガラス基板の表面に応力が負荷されて形成された永久歪みである。このため、前記精密研磨されたガラス基板を酸性水溶液及びアルカリ性水溶液でエッチング処理しても研磨痕が残留するため均一なエッチング処理を行うことができず、ガラス基板の表面には凹凸が形成される。

【 0 0 1 8 】

そこで、本発明者等は、前記研磨痕を除去すべく更に鋭意研究を行ったところ、加熱処理を行うことにより永久歪みが緩和されて研磨痕を除去することができるという知見を得た。

【 0 0 1 9 】

そして、上記加熱処理により研磨痕を除去した後、再度酸性水溶液及びアルカリ性水溶液を使用して洗浄処理を行うと、等方的にエッチング処理が施され、これにより磁気ディスクや光ディスク等のディスク基板の要求を満足し得る表面平滑性及び清浄度に優れた情報記録媒体用ガラス基板を得ることができるという知見を得た。

【 0 0 2 0 】

本発明はこのような知見に基づきなされたものであって、本発明に係る情報記録媒体用ガラス基板の製造方法は、ガラス基板に精密研磨処理を施した後、酸性水溶液及びアルカリ性水溶液を使用して第1の洗浄処理を行い、次いで加熱処理を行った後、さらに再度酸性水溶液及びアルカリ性水溶液を使用して第2の洗浄処理を行い、情報記録媒体用ガラス基板を製造することを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

また、加熱処理の処理温度は、高温の方が短時間で永久歪みを効率的に除去

することができることから望ましく、除歪点に相当する徐冷温度（以下、「除歪点温度」という）を $T^{\circ}\text{C}$ とした場合、 $(T - 200)^{\circ}\text{C}$ 以上に設定するのが好ましい。

【0022】

尚、除歪点温度 T とは、ガラス基板を冷却する際に、永久歪みを除くために比較的短時間（15分程度）保つ温度のうち、ガラス材の粘度に換算して $2.5 \times 10^{12} \text{ Pa} \cdot \text{sec}$ （ 2.5×10^{13} ポアズ）となる温度をいい、ガラス基板に含まれる化学組成によって決定される。

【0023】

また、永久歪みの緩和を効率的に行う観点からは、前記加熱処理は、溶融塩中で行なうのが好ましい。

【0024】

さらに前記加熱処理は、ガラス基板を構成する化学成分の一部のイオンを、前記溶融塩中に含まれる前記イオンよりも大きなイオン半径を有するイオンに交換する化学強化処理であるのが好ましい。

【0025】

すなわち、情報記録媒体用ガラス基板においては、一般に、耐衝撃性や耐振動性を向上させるために化学強化処理を施して表面圧縮応力を高めることが行われるが、加熱処理が化学強化処理を兼ねることにより、製造工程が簡素化され、製造コストの低廉化を図ることができる。

【0026】

さらに、前記酸性水溶液には、フッ酸、硫酸、塩酸、硝酸、スルファミン酸、及びリン酸の中から選択された少なくとも1種以上の酸を含有しているのが好ましく、斯かる酸を含有することにより、ガラスの表面を精度よくエッチングすることができ、表面平滑性及び清浄度に優れた情報記録媒体用ガラス基板を製造することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について詳説する。

【 0 0 2 8 】

図 1 は本発明に係る情報記録媒体用ガラス基板の製造方法を示す製造工程図である。

【 0 0 2 9 】

本実施の形態では、ガラス基板 1 として、 SiO_2 : 55 mol% ~ 70 mol%、 Al_2O_3 : 1 mol% ~ 12.5 mol%、 Li_2O : 5 mol% ~ 20 mol%、 Na_2O : 0 mol% ~ 14 mol%、 K_2O : 0 mol% ~ 3 mol%、 MgO : 0 mol% ~ 8 mol%、 CaO : 0 mol% ~ 10 mol%、 SrO : 0 mol% ~ 6 mol%、 BaO : 0 mol% ~ 2 mol%、 TiO_2 : 0 mol% ~ 8 mol%、 ZrO_2 : 0 mol% ~ 4 mol% からなる化学組成を有するアルミノシリケート系ガラスを使用している。

【 0 0 3 0 】

以下、上記組成範囲の設定理由について述べる。

【 0 0 3 1 】

SiO_2 はガラスを構成する主成分であるが、その含有率が 55 mol% 未満になるとガラスの耐久性が悪化する一方、その含有率が 70 mol% を超えると粘度が上がり過ぎて溶融が困難になる。このため、本実施の形態では、 SiO_2 の含有率を 55 mol% ~ 70 mol% に設定した。

【 0 0 3 2 】

Al_2O_3 は化学強化処理時におけるイオン交換速度を高め、ガラスの耐久性を向上させる成分であり、また、酸性水溶液に対して溶出し易く、したがって酸性水溶液に対してエッチングを促進する成分である。しかし、その含有率が 1 mol% 未満になると所期の効果を発揮することができず、一方その含有率が 12.5 mol% を超えると粘度が上がり過ぎて耐失透性が低下し、溶融が困難になる。このため、本実施の形態では、 Al_2O_3 の含有率を 1 mol% ~ 12.5 mol% に設定した。

【 0 0 3 3 】

Li_2O はアルカリ金属酸化物であり、化学強化処理時には大きなイオン半径を有するアルカリ金属イオンとイオン交換されると共に、ガラス溶解時の溶解性を高める成分であり、さらに酸性水溶液に対して溶出し易く、したがって酸性水

溶液に対してエッチングを促進する成分である。しかし、その含有率が5 mol%未満の場合は、イオン交換後の表面圧縮応力が不足し、しかも粘度が上がって溶融が困難になる。一方、その含有率が20 mol%を超えると化学的耐久性が悪化する。このため、本実施の形態では、 Li_2O の含有率を5 mol%～20 mol%に設定した。

【 0 0 3 4 】

Na_2O も Li_2O と同様、アルカリ金属酸化物であり、化学強化処理時には大きなイオン半径を有するアルカリ金属イオンとイオン交換されると共に、ガラス溶解時の溶解性を高め、また酸性水溶液に対して溶出し易く、したがって酸性水溶液に対してエッチングを促進する成分である。しかし、その含有率が14 mol%を超えると化学的耐久性が悪化するため、本実施の形態では Na_2O の含有率を0 mol%～14 mol%に設定した。

【 0 0 3 5 】

K_2O もアルカリ金属酸化物であり、ガラス溶解時の溶解性を高め、酸性水溶液に対して溶出を促進する成分であり、酸性水溶液に対してエッチングを促進する成分であるが、その含有率が3 mol%を超えると化学的耐久性が悪化する。このため、本実施の形態では K_2O の含有率を0 mol%～3 mol%に設定した。

【 0 0 3 6 】

MgO はアルカリ土類金属酸化物であり、ガラスの溶解性を高め、また酸性水溶液に対してエッチングを促進する。しかし、その含有率が8 mol%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化するため、本実施の形態では MgO の含有率を0 mol%～8 mol%に設定した。

【 0 0 3 7 】

CaO も MgO と同様、アルカリ土類金属酸化物であり、ガラスの溶解性を高め、また酸性水溶液に対してエッチングを促進する。しかし、その含有率が10 mol%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化するため、本実施の形態では CaO の含有率を0 mol%～10 mol%に設定した。

【 0 0 3 8 】

SrO 及び BaO も、 CaO や MgO と同様、アルカリ土類金属酸化物であり

、ガラスの溶解性を高める成分であり、酸性水溶液に対してエッチングを促進する。しかし、 SrO の含有率が6mol%、 BaO の含有率が2mol%を夫々超えるとガラス基板の比重が重くなりすぎて好ましくなく、このため、本実施の形態では SrO の含有率を0mol%～6mol%、 BaO の含有率を0mol%～2mol%に夫々設定した。

【0039】

TiO_2 はガラスの化学的耐久性を向上させる成分であるが、その含有率が8mol%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化する。このため、本実施の形態では TiO_2 の含有率を0mol%～8mol%に夫々設定した。

【0040】

ZrO_2 はガラスの化学的耐久性を向上させる成分であるが、その含有率が4mol%を超えるとガラス溶解時に微細な結晶として析出する虞がある。このため、本実施の形態では ZrO_2 の含有率を0mol%～4mol%に設定した。

【0041】

尚、本実施の形態では、ガラス基板1として上述のような成分組成を有するアルミノシリケート系ガラスを使用しているが、斯かるアルミノシリケート系ガラスに限定されるものではない。例えば SiO_2 とアルカリ金属酸化物及びアルカリ土類金属酸化物を主成分とするソーダライムガラス、 SiO_2 とボロン酸化物とを主成分とするボロシリケートガラス、 Li_2O と SiO_2 とを主成分とする $\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系ガラス、 Li_2O 、 SiO_2 、及び Al_2O_3 を主成分とする $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラス、或いはアルカリ土類金属酸化物等、 Al_2O_3 及び SiO_2 を主成分とする $\text{RO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラス（ $\text{R}=\text{Mg}$ 、 Ca 、 Sr 、 Ba 、 Zn 、 Ni 、 Mn 等）を使用することができる。

【0042】

次に、前記ガラス基板1に粗研削を施して略所定寸法に仕上げた後、研磨工程2に進む。そして研磨工程2では、遊離砥粒を研磨液に分散させた研磨剤を使用してガラス基板1の表面を精密研磨する。

【0043】

遊離砥粒の種類は特に限定されないが、情報記録媒体用基板に要求される優れ

た表面平滑性を得るためには酸化セリウム (CeO_2)、マンガン酸化物、ジルコニア酸化物、チタニア酸化物、 SiO_2 、ダイヤモンド砥粒を使用するのが好ましい。

【 0 0 4 4 】

また、遊離砥粒の粒径も、特に限定されるものではないが、優れた表面平滑性と研磨速度を得るためには、粒径 $0.01\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ 程度の遊離砥粒を使用するのが好ましい。

【 0 0 4 5 】

また、研磨方法も特に限定されないが、人工皮革からなるスエードタイプの研磨パッドを上定盤および下定盤に貼り付けた両面研磨機を使用すれば、低コストで両面を精密研磨することができる。

【 0 0 4 6 】

次に、第 1 の洗浄工程 3 に進み、酸性水溶液 3 a 及びアルカリ性水溶液 3 b を使用して第 1 の洗浄処理を行う。

【 0 0 4 7 】

すなわち、酸性水溶液 3 a 中ではガラス中の一部の成分が溶出して、ガラスの骨格成分である SiO_2 に富んだ状態となる。そして、 SiO_2 はアルカリ性水溶液に対し可溶性を有するため、ガラス基板 1 を酸性水溶液 3 a で洗浄した後、アルカリ性水溶液で洗浄するとガラス基板 1 の表面はエッチングされ易くなる。

【 0 0 4 8 】

したがって、ガラス基板 1 を酸性水溶液 3 a で洗浄し、引き続いてアルカリ性水溶液 3 b で洗浄すると、ガラス基板 1 の表面に部分的に埋設又は固着している研磨剤が容易にエッチング除去され、しかもエッチング量を適度に制御することができる。さらに、アルカリ性水溶液は、酸性水溶液中で再付着した研磨剤を除去する作用も有しており、これによりガラス基板に研磨剤をほぼ完全に除去することができる。

【 0 0 4 9 】

尚、酸性水溶液は特に限定されず、酢酸のような弱酸でもよいが、ガラスに対して強力なエッチング作用を有するフッ酸、ケイフッ化水素酸や、硫酸、塩酸、

硝酸、スルファミン酸、或いはリン酸のような強酸がガラス基板の表面のエッチング処理を促進する上で好ましい。

【 0 0 5 0 】

また、アルカリ性水溶液も特に限定されず、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、アンモニア、トリメチルアンモニウムハイドライド等、水に溶解するアルカリ原料であればいかなる薬液も使用することができる。また、洗浄効果を高めるために界面活性剤やキレート剤のほか、市販の合成アルカリ洗剤等を添加するのも好ましい。

【 0 0 5 1 】

酸性水溶液及びアルカリ性水溶液の濃度は特に限定されず、ガラス基板の耐薬品性を考慮し、研磨剤を除去するのに必要な濃度を適宜選定することができる。しかしながら、エッチング量を過度に大きくすると、ガラス基板におけるエッジ部等の形状が変化する虞があるため、エッチング量は少なくとも 3 0 n m 以下に抑制するのが望ましく、斯かるエッチング量以下となるように酸性水溶液及びアルカリ性水溶液の濃度を調整するのが好ましい。

【 0 0 5 2 】

また、洗浄時間や洗浄温度も特に限定されず、薬液の濃度やガラス基板 1 のエッチング速度に応じて適宜決定されるが、製造コスト等を考慮すると、洗浄時間は 1 分～ 2 0 分、洗浄温度は 7 0 ℃ 以下に設定するのが好ましい。

【 0 0 5 3 】

洗浄方法としては、本実施の形態ではガラス基板 1 を酸性水溶液 3 a 及びアルカリ水溶液 3 b に浸漬して行う。この場合、ガラス基板 1 に超音波を印加しながら洗浄を行って良い。また、斯かる超音波の印加は一定周波数下で行ってもよく、異なる複数の周波数を同時に印加したり、或いは周波数を経時的に変化させてもよい。また、超音波の出力も特に限定されないが、一般的には低周波数であって出力が高い程、ガラス基板 1 に与えるダメージも強くなるため、斯かる点を考慮して決定するのが好ましい。

【 0 0 5 4 】

尚、洗浄方法としては、上述の浸漬方式の他、シャワー方式、噴射方式等を使

用してもよく、その際、スポンジ等をガラス基板 1 に接触させて擦るようにするのも好ましい。

【 0 0 5 5 】

次に、このようにして酸性水溶液 3 a 及びアルカリ性水溶液 3 b で洗浄されたガラス基板 1 を乾燥する。

【 0 0 5 6 】

乾燥方法も特に限定されるものではなく、イソプロピルアルコール(I P A)蒸気中にガラス基板 1 を浸漬する I P A 蒸気乾燥法や、ガラス基板 1 を高速回転させて洗浄水を除去するスピン乾燥法等を使用することができる。

【 0 0 5 7 】

このようにして第 1 の洗浄工程 3 では、ガラス基板 1 の表面がエッチングされるので、研磨剤だけでなく鉄粉などガラス基板 1 の製造過程で付着する異物も効果的に除去することができる。

【 0 0 5 8 】

次に、加熱工程 4 では加熱処理を施し、ガラス基板 1 の表面に形成されている永久歪みを緩和して研磨痕を除去する。すなわち、ガラス基板 1 を上述のような遊離砥粒で研磨すると、ガラス基板 1 の表面には研磨時の圧力によって部分的に圧縮層が形成され、該圧縮層が研磨痕となり、永久歪みとして残留する。そして、斯かる研磨痕が形成された研磨痕部は、研磨痕が形成されていない非研磨痕部に比べて耐薬品性が増大しエッチングされ難くなる。すなわち、研磨痕部と非研磨痕部とではエッチング速度が異なり、したがって、上記第 1 の洗浄工程 3 ではガラス基板 1 の表面に部分的に埋設又は固着した研磨剤については除去できるものの、均一なエッチング処理を行うことができないため、ガラス基板 1 の表面粗さ R a が増大し、表面平滑性自体は悪化する。このため、加熱工程 4 で加熱処理を施し、永久歪みを緩和して研磨痕を除去し、後述する第 2 の洗浄工程 5 で再度酸性水溶液 5 a 及びアルカリ性水溶液 5 b で洗浄を行うことにより、ガラス基板 1 の表面凹凸を除去することができるようにした。

【 0 0 5 9 】

加熱処理温度は、本実施の形態では、除歪点温度 T 以下、且つ (T - 2 0 0)

℃以上に設定している。すなわち、前記永久歪みは、除歪点温度 T を15分以上維持することによりを緩和することができるが、加熱処理温度を高温度で行う方が短時間で永久歪みを容易に除去することができ、加熱処理温度を $(T - 200)$ ℃以上に設定するのが好ましい。但し、除歪点温度 T を超えて加熱処理を行うとガラス基板1に反りが生じる虞がある。このため、本実施の形態では加熱処理温度を除歪点温度 T ℃以下、且つ $(T - 200)$ ℃以上に設定している。

【0060】

尚、加熱処理時間は加熱処理温度に応じて適宜決定される。

【0061】

また、加熱手段は特に限定されず、気相又は液相のいずれで行ってもよいが、気相中で加熱処理を行うよりも液相中で加熱処理を行う方が熱容量が大きいいため制御性が向上する。

【0062】

また、液相で加熱処理を行う場合は、液体として熔融塩を使用するのが好ましい。例えば、熔融塩として硝酸カリウム(KNO_3)と硝酸ナトリウム(NaNO_3)の混合溶液を使用すると、ガラス基板1の化学成分中の Li^{+1} や Na^{+1} がイオン半径の大きい K^{+1} にイオン交換される化学強化処理が実行される。そして、このような化学強化処理を行うことにより表面圧縮応力を高めることができ、これにより磁気ディスクを高速回転させても破損するのを防止することができる。しかも、加熱処理が化学強化処理を兼ねることにより、化学強化処理を別途別工程で行う手間が省け、製造工程の簡素化を図ることができ、製造コストの低廉化を図ることができる。

【0063】

尚、第1の洗浄工程3を行わずに加熱工程4を実施すると、研磨剤がガラス基板1の表面に残した状態で加熱処理を行うこととなるので研磨剤がガラス基板1の表面に固着し、したがって第2の洗浄工程5を実施しても研磨剤を十分に除去するのが困難となる。特に、加熱処理が化学強化処理を兼ねている場合は、研磨剤が付着した部位の化学強化処理を行うことができず、局所的な異常凹みが発生する虞がある。

【 0 0 6 4 】

次に、第 2 の洗浄工程 5 に進み、第 1 の洗浄工程 3 と略同一の条件・手順により再度酸性水溶液 5 a 及びアルカリ性水溶液 5 b で第 2 の洗浄処理を行う。すなわち、加熱処理後は上述の如く永久歪みが緩和されて研磨痕が除去されているため、ガラス基板 1 は均一になっており、したがってガラス基板 1 の表面は等方的にエッチング処理され、その結果ガラス基板 1 上に残存している凹凸が除去され、表面平滑性及び清浄度が向上する。

【 0 0 6 5 】

このように第 2 の洗浄工程 5 では、加熱処理されて均一化されたガラス基板 1 に対して再度酸性水溶液 5 a 及びアルカリ性水溶液でエッチング処理を行なっているため、均一なエッチング速度でもってエッチング処理を行うことができ、溶融塩の除去の他、溶融塩中に含まれる鉄粉などの異物を効果的に除去することができ、さらに表面凹凸も効果的に低減・除去される。

【 0 0 6 6 】

このように本実施の形態によれば、精密研磨されたガラス基板 1 に対し、第 1 の洗浄工程 3 では酸性水溶液 3 a 及びアルカリ性水溶液 3 b を使用し、ガラス基板 1 の表面に埋設又は固着した研磨剤をエッチング除去し、続く加熱工程 4 では永久歪みを緩和させて研磨痕を除去し、さらに好ましくは化学強化処理を実行し、次いで、第 2 の洗浄工程 5 では再度酸性水溶液 5 a 及びアルカリ性水溶液 5 b を使用して溶融塩と共に表面凹凸を除去しているため、表面平滑性及び清浄度に優れており、したがって磁気ディスク基板として使用した場合であってもヘッドクラッシュやサーマルアスペリティが生じるのを極力回避することができるガラス基板を製造することができる。

【 0 0 6 7 】

しかも、このようにして製造されたガラス基板は、上述の如く優れた表面平滑性及び清浄度を有するため、磁気ディスク基板のほか、光ディスク等の他の情報記録媒体用ガラス基板としての使用にも好適したものとなる。

【 0 0 6 8 】

【実施例】

本発明者等は、ガラス基板として、外径 6 5 m m、内径 2 0 m m、厚み 0 . 6 1 m m かなるドーナツ状のアルミノシリケート系ガラス (SiO_2 : 6 6 0 m o l %、 Al_2O_3 : 1 1 . 0 m o l %、 Li_2O : 8 . 0 m o l %、 Na_2O : 9 . 1 m o l %、 MgO : 2 . 4 m o l %、 CaO : 3 . 6 m o l %) を用意した。

【 0 0 6 9 】

次いで、 CeO_2 砥粒が研磨液に分散された研磨剤 (CeO_2 砥粒の粒径 1 . 2 μm) と人工皮革製のスエードタイプの研磨パッドを使用して前記ガラス基板を研磨し、その後、純水でシャワー洗浄し、ガラス基板の表面に付着した研磨剤の粗落しを行った (精密研磨)。

【 0 0 7 0 】

そしてこの後、以下に示すように第 1 の洗浄処理→加熱処理→第 2 の洗浄処理を行い、実施例 1 ～ 1 5 及び比較例 1 ～ 6 の試験片を作製した。

【 0 0 7 1 】

尚、このガラス基板の除歪点温度 T は 5 8 7 $^{\circ}\text{C}$ であった。

【 0 0 7 2 】

〔実施例 1〕

精密研磨されたガラス基板を 0 . 0 1 w t % のフッ酸 (温度 5 0 $^{\circ}\text{C}$) に 3 分間浸漬すると共に、周波数 4 8 K H z、出力 1 W / cm^2 の超音波を照射してフッ酸水溶液中でエッチング処理を行い、その後ガラス基板を純水浴中に浸漬して十分に洗浄した。次いで、前記ガラス基板を 1 0 w t % の水酸化ナトリウム (NaOH) 水溶液中で洗浄する操作を 3 回繰り返す、その後 I P A 蒸気中で 1 分間乾燥させ、第 1 の洗浄処理を行った。

【 0 0 7 3 】

次に、加熱処理温度が 3 4 0 $^{\circ}\text{C}$ に設定されたオーブン中にガラス基板を入れ、1 2 0 分間加熱処理を行った。

【 0 0 7 4 】

そして、加熱処理後、第 1 の洗浄処理と同様の条件・手順で第 2 の洗浄処理を行い、実施例 1 の試験片を作製した。

【 0 0 7 5 】

〔実施例 2〕

実施例 1 と同様の条件・手順で第 1 の洗浄処理を行った後、加熱処理温度を 370℃に設定してガラス基板をオーブン中に入れ、90分間加熱処理した後、実施例 1 と同様の条件・手順で第 2 の洗浄処理を行い、実施例 2 の試験片を作製した。

【0076】

〔実施例 3〕

実施例 1 と同様の条件・手順で第 1 の洗浄処理を行った後、加熱処理温度を 420℃に設定してガラス基板をオーブン中に入れ、45分間加熱処理した後、実施例 1 と同様の条件・手順で第 2 の洗浄処理を行い、実施例 3 の試験片を作製した。

【0077】

〔実施例 4〕

実施例 1 と同様の条件・手順で第 1 の洗浄処理を行った後、60wt%の KNO_3 と40wt%の NaNO_3 とを混合して調整された熔融塩中（加熱処理温度370℃）にガラス基板を60分間浸漬し、加熱処理を行うと共に、ガラス基板中の Li^{+1} や Na^{+1} をイオン半径の大きい K^{+1} にイオン交換する化学強化処理を行った。そしてこの後、実施例 1 と同様の条件・手順で第 2 の洗浄処理を行い、実施例 4 の試験片を作製した。

【0078】

〔実施例 5〕

濃度が規定度 1Nに調整された硫酸中（温度50℃）にガラス基板を3分間浸漬すると共に、周波数48KHz、出力 $1\text{W}/\text{cm}^2$ の超音波を照射して硫酸溶液中でエッチング処理を行い、その後ガラス基板を純水浴中に浸漬して十分に洗浄した。次いで、前記ガラス基板を10wt%の水酸化ナトリウム（ NaOH ）水溶液中で洗浄する操作を3回繰り返す、その後IPA蒸気中で1分間乾燥させ、第 1 の洗浄処理を行った。

【0079】

その後は実施例 4 と同様の条件・手順で化学強化処理を兼用した加熱処理を行

った後、第 2 の洗浄処理を行い、実施例 5 の試験片を作製した。

【 0 0 8 0 】

〔実施例 6〕

第 1 の洗浄処理における酸性水溶液として、実施例 5 で使用した硫酸に代えて濃度が規定度 1 N に調整された塩酸を使用し、実施例 5 と同様の条件・手順で実施例 6 の試験片を作製した。

【 0 0 8 1 】

〔実施例 7〕

第 1 の洗浄処理における酸性水溶液として、実施例 5 で使用した硫酸に代えて濃度が規定度 1 N に調整された硝酸を使用し、実施例 5 と同様の条件・手順で実施例 7 の試験片を作製した。

【 0 0 8 2 】

〔実施例 8〕

第 1 の洗浄処理における酸性水溶液として、実施例 5 で使用した硫酸に代えて濃度が規定度 1 N に調整されたスルファミン酸を使用し、実施例 5 と同様の条件・手順で実施例 8 の試験片を作製した。

【 0 0 8 3 】

〔実施例 9〕

第 1 の洗浄処理における酸性水溶液として、実施例 5 で使用した硫酸に代えて濃度が規定度 1 N に調整されたリン酸を使用し、実施例 5 と同様の条件・手順で実施例 9 の試験片を作製した。

【 0 0 8 4 】

〔実施例 1 0〕

第 1 の洗浄処理における酸性水溶液として、実施例 5 で使用した硫酸に代えて濃度が規定度 1 N に調整された弱酸性の酢酸を使用し、実施例 5 と同様の条件・手順で実施例 1 0 の試験片を作製した。

【 0 0 8 5 】

〔実施例 1 1〕

実施例 4 と同様の条件・手順で第 1 の洗浄処理及び加熱処理を行った後、酸性

水溶液として、濃度が規定度 1 N に調整された硫酸を使用し、アルカリ性水溶液として 1 0 w t % の水酸化ナトリウムを使用して実施例 4 と同様、第 2 の洗浄処理を行い、実施例 1 1 の試験片を作製した。

【 0 0 8 6 】

〔実施例 1 2〕

第 2 の洗浄処理における酸性水溶液として、実施例 1 1 で使用した硫酸に代えて濃度が規定度 1 N に調整された塩酸を使用し、実施例 1 1 と同様の条件・手順で実施例 1 2 の試験片を作製した。

【 0 0 8 7 】

〔実施例 1 3〕

第 2 の洗浄処理における酸性水溶液として、実施例 1 1 で使用した硫酸に代えて濃度が規定度 1 N に調整された硝酸を使用し、実施例 1 1 と同様の条件・手順で実施例 1 3 の試験片を作製した。

【 0 0 8 8 】

〔実施例 1 4〕

第 2 の洗浄処理における酸性水溶液として、実施例 1 1 で使用した硫酸に代えて濃度が規定度 1 N に調整されたスルファミン酸を使用し、実施例 1 1 と同様の条件・手順で実施例 1 4 の試験片を作製した。

【 0 0 8 9 】

〔実施例 1 5〕

第 2 の洗浄処理における酸性水溶液として、実施例 1 1 で使用した硫酸に代えて濃度が規定度 1 N に調整されたリン酸を使用し、実施例 1 1 と同様の条件・手順で実施例 1 5 の試験片を作製した。

【 0 0 9 0 】

〔比較例 1〕

精密研磨されたガラス基板に対し、第 1 の洗浄処理を行わずに、直接実施例 4 と同様の条件・手順で加熱処理及び第 2 の洗浄処理を行い、比較例 1 の試験片を作製した。

【 0 0 9 1 】

〔比較例 2〕

精密研磨されたガラス基板に対し、実施例 4 と同様の条件・手順で第 1 の洗浄処理及び加熱処理を行い、比較例 2 の試験片を作製した。尚、この比較例 2 の試験片は第 2 の洗浄処理を行わなかった。

【0 0 9 2】

〔比較例 3〕

精密研磨されたガラス基板に対し、酸性水溶液でエッチング処理を行うことなく、10 wt %の水酸化ナトリウム水溶液中で 3 回アルカリ洗浄し、その後、IPA 蒸気中で 1 分間乾燥させ、第 1 の洗浄処理を行った。

【0 0 9 3】

次いで、実施例 4 と同様の条件・手順で加熱処理及び第 2 の洗浄処理を行い、比較例 3 の試験片を作製した。

【0 0 9 4】

〔比較例 4〕

精密研磨されたガラス基板に対し、実施例 1 と同様の条件・手順でフッ酸水溶液中でエッチング処理を行った後、アルカリ洗浄を行うことなく、実施例 4 と同様の手順・条件で加熱処理及び第 2 の洗浄処理を行い、比較例 4 の試験片を作製した。

【0 0 9 5】

〔比較例 5〕

精密研磨されたガラス基板に対し、実施例 4 と同様の条件・手順で第 1 の洗浄処理及び加熱処理を行い、次いで第 1 の洗浄処理と同様の条件・手順でフッ酸水溶液中でエッチング処理を行い、比較例 5 の試験片を作製した。尚、比較例 5 の試験片は、第 2 の洗浄処理でアルカリ洗浄は行わなかった。

【0 0 9 6】

〔比較例 6〕

精密研磨されたガラス基板に対し、実施例 1 と同様の条件・手順で第 1 及び第 2 の洗浄処理を順次行い、比較例 6 の試験片を作製した。尚、比較例 6 の試験片は加熱処理を行わなかった。

【 0 0 9 7 】

そして、上記各試験片（実施例 1 ～ 1 5 及び比較例 1 ～ 6 ）について、精密研磨後、第 1 の洗浄処理終了後、及び第 2 の洗浄処理終了後に表面粗さ R_a を測定した。

【 0 0 9 8 】

尚、表面粗さ R_a は、A F M（原子間顕微鏡）を使用し、測定範囲を $10\ \mu\text{m}$ に設定して測定した。また、A F M は、D I 社製のナノスコープ III を使用した。

【 0 0 9 9 】

また、第 2 の洗浄処理終了後に、以下の方法でセリウム残量、異常凹みの個数、及び輝点数を測定し、ガラス基板の清浄度を評価した。

【 0 1 0 0 】

（ 1 ）セリウム残量

ガラス基板を 120°C に加熱した熱濃硫酸中に約 1 5 分間浸漬して CeO_2 を溶解した後、I C P（Inductively Coupled Plasma spectrometry；誘導結合高周波プラズマ分光分析）で Ce 原子を定量し、セリウム残留量を算出してガラス基板に付着している研磨剤（遊離砥粒）の残留量を算出した。

【 0 1 0 1 】

（ 2 ）異常凹みの個数

1 0 万ルクスのハロゲン光下でガラス基板を観察し、ガラス基板上の異常凹みの有無を調べた。尚、1 0 万ルクスのハロゲン光下では直径約 $5\ \mu\text{m}$ 、深さ約 $1\ \mu\text{m}$ 以上の大きさの凹みを視認することができ、したがって斯かる視認された凹みの個数でもって異常凹みの有無を評価した。

【 0 1 0 2 】

（ 3 ）輝点数

光学顕微鏡（ニコン社製オプチフォト）を使用し、倍率 2 0 0 倍に設定して暗視野観察し、暗視野像中の $1\ \text{cm}^2$ 中の輝点数を計測し、これによりガラス基板に固着している研磨剤等を含む異物の有無を評価した。尚、倍率 2 0 0 の光学顕微鏡で輝点として視認される異物の大きさは直径約 $0.5\ \mu\text{m}$ であり、したがっ

て、直径約 0. 5 μ m 以上の異物がある場合に輝点として観察されることとなる。
。

【 0 1 0 3 】

表 1 は各試験片（実施例 1 ～ 1 5 及び比較例 1 ～ 6）の作製条件、表面粗さ R_a、及び清浄度の測定結果を示している。

【 0 1 0 4 】

【表 1】

	第1の洗浄処理			加熱処理		第2の洗浄処理			表面粗さ			清浄度		
	酸性 水溶液	アルカリ性 水溶液	雰囲気	温度 (°C)	時間 (min)	酸性 水溶液	アルカリ性 水溶液	研磨後 Ra(nm)	第1の洗浄後 Ra(nm)	第2の洗浄後 Ra(nm)	セリウム残量 ($\mu\text{g}/\text{枚}$)	異常凹み (個/枚)	輝点 (個/ cm^2)	
実施例	1 フッ酸	水酸化ナトリウム	空気	340	120	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.23	検出限界以下	0	0.7	
	2 フッ酸	水酸化ナトリウム	空気	370	90	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.22	検出限界以下	0	0.6	
	3 フッ酸	水酸化ナトリウム	空気	420	45	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.23	検出限界以下	0	0.8	
	4 フッ酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.23	検出限界以下	0	1	
	5 硫酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.5	0.20	検出限界以下	0	0.9	
	6 塩酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.5	0.19	検出限界以下	0	1.3	
	7 硝酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.4	0.24	検出限界以下	0	1.7	
	8 スルファミン酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.6	0.20	検出限界以下	0	1.4	
	9 リン酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.4	0.19	検出限界以下	0	2.3	
	10 酢酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	リン酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.57	0.23	検出限界以下	0	3.1	
	11 フッ酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	硫酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.23	検出限界以下	0	0.7	
	12 フッ酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	塩酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.23	検出限界以下	0	0.9	
	13 フッ酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	硝酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.23	検出限界以下	0	0.8	
	14 フッ酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	スルファミン酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.23	検出限界以下	0	0.9	
	15 フッ酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	60	リン酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.23	検出限界以下	0	1.3	
比較例	1 —	—	溶融塩	370	120	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	—	0.22	検出限界以下	9	18.5	
	2 フッ酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	120	—	—	0.25	—	1.22	検出限界以下	0	21	
	3 —	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	120	—	—	0.25	—	0.31	17	10	19	
	4 フッ酸	—	溶融塩	370	120	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.23	検出限界以下	6	5.3	
	5 フッ酸	水酸化ナトリウム	溶融塩	370	120	フッ酸	—	0.25	0.75	0.23	検出限界以下	0	7	
	6 フッ酸	水酸化ナトリウム	—	—	—	フッ酸	水酸化ナトリウム	0.25	0.75	0.86	検出限界以下	0	0.7	

【 0 1 0 5 】

この表 1 から明らかなように、精密研磨は同一条件で行っているため、精密研磨後の表面粗さ R_a は、全て 0.25 nm で同一値を示している。

【 0 1 0 6 】

また、第 1 の洗浄処理は、ガラス基板の表面に研磨痕が残留した状態で行われているため、エッチング処理が均一に行われず、その結果ガラス基板の表面粗さ R_a が精密研磨後に比べて増大している。

【 0 1 0 7 】

そして、比較例 1 は、第 2 の洗浄処理後の表面粗さ R_a が 0.22 nm であり、表面平滑性は良好であるが、異常凹みの個数が 9 個／枚と多数観察され、また輝点数が $18.5 \text{ 個}/\text{cm}^2$ と多く、清浄度に劣る結果となった。これは、加熱処理前に第 1 の洗浄処理を行っていないため、 CeO_2 砥粒がガラス基板 1 の表面に部分的に埋設又は固着した状態で加熱処理がなされ、したがって前記 CeO_2 砥粒が十分に除去されていないためと推認される。

【 0 1 0 8 】

また、比較例 2 は、表面粗さ R_a が 1.22 nm と研磨後に比べて増大し、輝点数も $21 \text{ 個}/\text{cm}^2$ と多く、清浄度も劣る結果となった。これは、加熱処理後に第 2 の洗浄処理を行わなかったため、加熱処理に使用した溶融塩や溶融塩中の不純物がガラス基板に固着して除去されなかったためと思われる。

【 0 1 0 9 】

比較例 3 は、酸性水溶液でエッチング処理はしていないものの、水酸化ナトリウム水溶液中でエッチング処理されているため、表面粗さ R_a は 0.31 nm と比較的的良好であるが、セリウム残量が $17 \mu\text{g}$ ／枚と多く、また異常凹みの個数や輝点数も多く、清浄度が悪かった。これは、第 1 の洗浄処理で酸性水溶液によるエッチング処理を行っていないため、 CeO_2 砥粒がガラス基板の表面に埋設又は固着した状態で残存し、また第 2 の洗浄処理を行っていないため、加熱処理に使用した溶融塩や溶融塩中の不純物がガラス基板に付着して除去できなかったためと思われる。

【 0 1 1 0 】

比較例 4 は、表面粗さ R_a は 0.23 nm と良好な結果を得たが、異常凹みの

個数が6個/枚、輝点数が5.3個/ cm^2 と多く、清浄度に劣った。これは、第1の洗浄処理でアルカリ洗浄を行わなかったため、フッ酸水溶液中で再付着した CeO_2 砥粒を完全に除去することができなかったためと思われる。

【0 1 1 1】

比較例5は、表面粗さ R_a は0.23nmと良好な結果を得たが、輝点数が7個/ cm^2 と多く観察された。これは、第2の洗浄処理でアルカリ洗浄を行わなかったため、ガラス基板1と洗浄液中の異物との間に静電気反発力が働かず、ガラス基板1上の異物を完全に除去することができなかったためと考えられる。

【0 1 1 2】

比較例6は、第1及び第2の洗浄処理を行っているため清浄度は満足すべき結果を得たが、加熱処理を行わなかったため、研磨によって形成された永久歪みが緩和されず、研磨痕が残留しており、第2の洗浄処理後の表面粗さ R_a は0.86nmと精密研磨後の表面粗さ R_a に比べて増大し、表面平滑性が悪化していることが確認された。

【0 1 1 3】

これに対して実施例1～3は、第1の洗浄処理後の表面粗さ R_a が0.75nmまで増大したが、加熱処理をして永久歪みを緩和した後、第2の洗浄処理を行っているため表面粗さ R_a は0.22nm～0.23nmと再び減少し、優れた表面平滑性が得られた。また、清浄度もセリウム残量は検出限界以下であり、異常凹みは観察されず、また、輝点数は0.6個/ cm^2 ～0.8個/ cm^2 と非常に少なく、良好な清浄度を得られた。

【0 1 1 4】

また、実施例4は、熔融塩中で加熱処理を行ったものであり、上記実施例1～3と略同様、優れた表面平滑性と清浄度を得ることができた。

【0 1 1 5】

実施例5～9は、第1の洗浄処理における酸性水溶液として、種々の強酸を使用したものであり、表面粗さ R_a が0.19nm～0.24nmと優れた表面平滑性を得ることができ、セリウム残量も検出限界以下であり、異常凹みは視認されず、輝点数も0.9個/ cm^2 ～2.3個/ cm^2 と少なく、良好な清浄度を得た。

【0116】

実施例10は、第1の洗浄処理における酸性水溶液を弱酸としての酢酸を使用したものであり、フッ酸を使用した実施例1～4や強酸を使用した実施例5～9に比べると、輝点数が3.1個/cm²と若干多くなって清浄度がやや低下するものの、良好な表面平滑性と満足し得る清浄度を得ることができた。すなわち、弱酸を使用して洗浄処理を行った場合も、満足すべき表面平滑性及び清浄度を得ることができることが確認された。

【0117】

実施例11～15は、第2の洗浄処理における酸性水溶液として、種々の強酸を使用したものであり、表面粗さRaは0.23nmとなって優れた表面平滑性を得ることができ、セリウム残量も検出限界以下であり、異常凹みは視認されず、輝点数も0.7個/cm²～1.3個/cm²と少なく、良好な清浄度を得た。

【0118】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明に係る情報記録媒体用ガラス基板の製造方法は、ガラス基板に精密研磨処理を施した後、酸性水溶液及びアルカリ性水溶液を使用して第1の洗浄処理を行い、次いで加熱処理を行った後、さらに再度酸性水溶液及びアルカリ性水溶液を使用して第2の洗浄処理を行い、情報記録媒体用ガラス基板を製造しているので、第1の洗浄処理で研磨剤などの異物をほぼ完全に除去することができ、続く加熱処理によって研磨処理で形成された永久歪みを緩和することができ、さらに第2の洗浄処理でガラス基板の表面に残存した表面凹凸を除去することができ、これにより優れた表面平滑性と清浄度を有する情報記録媒体用ガラス基板を製造することができる。

【0119】

しかも、本発明では加熱処理前後の洗浄において酸性水溶液による洗浄とアルカリ性水溶液による洗浄とを順次行っているため、基板表面のエッチングによって除去された異物の再付着を防止でき、より清浄度に優れた情報記録媒体用ガラス基板を得ることができる。

【 0 1 2 0 】

また、前記加熱処理の処理温度を、 $(T - 200)$ ℃以上（ T ：除歪点温度）とすることにより、永久歪みを効率良く緩和することができ、研磨痕を除去することができる。また、前記加熱処理を溶融塩中に行なうことによっても、永久歪みの緩和を効率的に行うことができる。

【 0 1 2 1 】

さらに、加熱処理が、化学強化処理を兼ねることにより、化学強化処理を別途別工程で行う手間が省け、製造工程の簡素化を図ることができ、製造コストの低廉化を図ることができる。しかも、化学強化処理を行うことにより、表面圧縮応力を高めることができ、これにより磁気ディスクを高速回転させても破損するのを防止することができる。

【 0 1 2 2 】

また、前記酸性水溶液には、フッ酸、硫酸、塩酸、硝酸、スルファミン酸、及びリン酸の中から選択された少なくとも1種以上の酸を含有することにより、ガラスの表面を精度よくエッチングすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

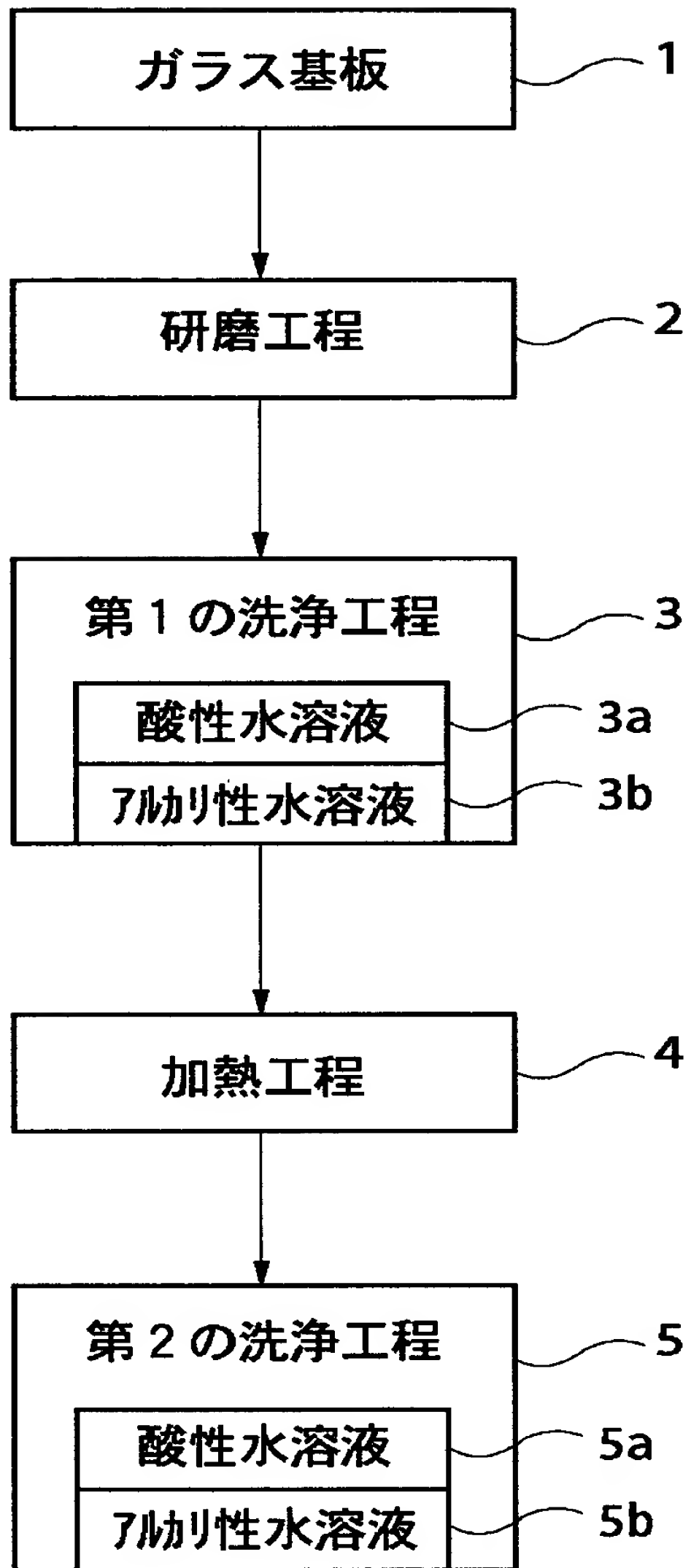
本発明に係る情報記録媒体用ガラス基板の製造方法を示す製造工程図である。

【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 研磨工程（精密研磨処理）
- 3 第1の洗浄工程（第1の洗浄処理）
- 3 a 酸性水溶液
- 3 b アルカリ性水溶液
- 4 加熱工程（加熱処理）
- 5 第2の洗浄工程（第2の洗浄処理）
- 5 a 酸性水溶液
- 5 b アルカリ性水溶液

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 優れた平坦性と清浄度を有する情報記録媒体用ガラス基板を製造する。

【解決手段】 研磨工程 2 でアルミノシリケート系ガラス材等からなるガラス基板 1 に精密研磨処理を施し、続く第 1 の洗浄工程 3 ではフッ酸等の酸性水溶液及び水酸化ナトリウム等のアルカリ性水溶液を使用してガラス基板を洗浄する。次いで、加熱工程 4 では加熱処理、好ましくは溶融塩中で化学強化処理を兼ねた加熱処理を行ってガラス基板 1 の表面に形成されている永久歪みを緩和し、その後、第 2 の洗浄工程 5 では再度酸性水溶液 5 a 及びアルカリ性水溶液 5 b でガラス基板 1 を洗浄する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 0 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 5 番 1 1 号
氏 名 日本板硝子株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 0 年 1 2 月 1 4 日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号
氏 名 日本板硝子株式会社